

La présente invention est relative à des perfectionnements apportés à l'afficheur à diodes à lueurs objet du brevet principal FR-87/15.888 du 10 Novembre 1987. Elle concerne un afficheur à diodes à lueurs et matrices à points et plus particulièrement à une unité d'affichage multicolore à diodes à lueurs et matrices à points qui peut être arbitrairement assemblée en tout nombre désiré pour former un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points d'une dimension désirée.

L'afficheur à diodes à lueurs est de nos jours largement utilisé à tous égards. Tout type d'image colorée peut être représentée par un nombre de points à diodes à lueurs dans la matrice à points à diodes à lueurs. Un point à diodes à lueurs comprend trois "puces" à diodes à lueurs dont les lumières monochromatiques sont différentes, à savoir le rouge, le vert et le bleu. Puisque toutes les couleurs peuvent être créées par les trois lumières chromatiques primaires, avec ce type de points à diodes à lueurs, toute couleur désirée peut être obtenue en mélangeant une proportion différente des trois lumières chromatiques primaires.

Actuellement, seules les "puces" rouges et vertes à diodes à lueurs peuvent être rationalisées, tandis que la "puce" bleue à diodes à lueurs reste encore extrêmement coûteuse à produire. Pour des raisons économiques, la plupart des types commercialisés d'afficheurs à diodes à lueurs ne comprennent que des "puces" rouges et vertes à diodes à lueurs (aucune bleue). Grâce aux "puces" rouges et vertes à diodes à lueurs, nous pouvons encore créer des couleurs dits "plus chaudes" telles que le jaune, l'orange, le vert jaunâtre et diverses couleurs intermédiaires se situant entre celles-ci. Toutefois, sans le composant bleu, les couleurs dites "plus froides", à savoir le bleu turquoise, le magenta, le violet ou l'indigo doivent être sacrifiées. La figure 9 montre un point (D) à diodes à lueurs avec une "puce" rouge (R) et une "puce" verte (G) à diodes à lueurs.

Ordinairement, sont disponibles de grands afficheurs colorés et dynamiques à diodes à lueurs et matrices à points, lesquels peuvent afficher l'image mémorisée dans un ordinateur en conformité avec l'image reproduite sur le moniteur d'un ordinateur sous une forme dynamique.

Le terme "dynamique" signifie ici que la scène de l'afficheur varie avec le temps, comme les scènes d'un écran de télévision. C'est le sens inverse de "statique" qui signifie que la scène de l'afficheur ne varie pas avec le temps, similairement à celle d'une photographie. En se référant à la figure 11, un grand ensemble d'affichage dynamique à diodes à lueurs et matrices à points (L) comprend un nombre de panneaux d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points. Pour simplifier, seuls neuf panneaux (P11) à (P33) sont reproduits dans l'exemple illustré. Lors d'une réelle utilisation, le nombre de panneaux d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs est en général de loin supérieur à neuf. En fait, la résolution de neuf panneaux définit le caractère dessiné illustré de Bugs Bunny. Les panneaux sont des éléments d'affichage standardisés à diodes à lueurs et matrices à points. Chaque panneau comprend $8 \times 8 = 64$ points (D) à diodes à lueurs. Chaque point peut inclure deux "puces" rouge et verte, comme visible à la figure 9 ou trois "puces" rouge, verte et bleue à diodes à lueurs. La formation de l'image sur le grand ensemble d'affichage (L) à diodes à lueurs se fait par exploration cyclique de tous les points à diodes à lueurs du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs et ce, de haut en bas. L'exploration du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs diffère de celle d'un écran de télévision, en ce sens que la première est une exploration sous l'angle des lignes, tandis que la deuxième est une exploration sous l'angle des points. Puisque l'exploration est une technique connue, son explication détaillée n'est pas nécessaire.

Etant donné que les signaux de l'ordinateur (C) ne

conviennent pas à la transmission sur une distance relativement longue de l'ordinateur (C) au grand ensemble d'affichage (L) à diodes à lueurs, une interface (I) doit être prévue pour transformer les signaux de l'ordinateur en une forme convenant à la transmission sur une ligne relativement longue. L'"image" de l'ordinateur est analysée en une image "demi-teinte" formée par de nombreux (dans l'exemple $24 \times 24 = 576$) points. La couleur (chrominance) et la brillance (luminance) de chaque point correspondent à celles du spot voisin de l'image et dépendent de la brillance des puces (R) et (G) à diodes à lueurs. La brillance d'une puce à diodes à lueurs peut être divisée, du totalement foncé à sa portée la plus brillante, en par exemple huit classes, à savoir O, L, M, N, P, Q, R et S. La brillance d'une puce dépend de son alimentation. Plus l'alimentation est grande, plus brillante est la puce. Si la brillance de la puce rouge (R) à diode à lueurs d'un point à diode à lueurs est la classe M et celle de sa puce verte (G) à diode à lueurs est la classe P à tout moment donné, le résultat sera une brillance de couleur MP. Grâce à la division en huit degrés de brillance, nous pouvons obtenir $8 \times 8 = 64$ classes différentes de brillance de couleur. Nous devons utiliser ici l'expression "brillance de couleur" au lieu de "couleur" pour décrire les 64 classes différentes, parce que nous ne pouvons pas dire que nous avons 64 couleurs différentes. Puisque la coloration résultante des lumières chromatiques ne dépend que de la proportion des lumières monochromatiques primaires, la classe LL et la classe RR ont la même couleur (jaune), mais une brillance différente. La brillance de la couleur des points à diodes à lueurs est commandée par les signaux de brillance de couleur (données) qui sont émis aux points correspondants par un circuit à décalage de données (DS). L'exploration des lignes est commandée par des signaux d'exploration de lignes qui activent les lignes voisines via un circuit de commande d'exploration (SC). Les signaux d'exploration

de lignes activent les 24 lignes des points à diodes à lueurs du grand affichage à diodes à lueurs et ce, un par un, de la ligne supérieure (R1) à la ligne de fond (R24), et répètent ensuite la même opération. Lorsqu'une ligne donnée (par exemple, la première ligne de points des panneaux (P21), (P22), (P23) à diodes à lueurs, c'est-à-dire la neuvième ligne (R9) du grand ensemble d'affichage (L) à diodes à lueurs) est sollicitée, les données des points correspondants à diodes à lueurs de cette ligne (c'est-à-dire les signaux de brillance de couleur de ces points) sont émis aux 24 points à diodes à lueurs de cette ligne (R9). La commande de l'exploration et la transmission des données sont effectuées par le logiciel d'une unité centrale. La sortie de l'unité centrale est connectée à un circuit à décalage de données (DS) via un tampon (B1) et à une mémoire à accès sélectif (RAM) dont la sortie est raccordée à un circuit de commande d'exploration (SC) via un autre tampon (B2). Les composants inclus dont la zone délimitée par des lignes brisées, à savoir l'unité centrale (CPU), la mémoire à accès sélectif (RAM), le circuit à décalage de données (DS), le circuit de commande d'exploration (SC) et les tampons (B1) (B2) forment le circuit de commande (CC) du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs, et peuvent être montés sur une seule plaquette à circuits imprimés. Un stabilisateur de puissance fournit la puissance au circuit de commande. Tous les éléments ci-dessus sont une technique connue de l'industrie des ordinateurs; dès lors, leur description détaillée n'est pas nécessaire.

Le logiciel de l'unité centrale (CPU) doit être programmé de façon que les vingt-quatre lignes de points soient séquentiellement explorées en une période spécifique et lorsqu'une ligne de points est explorée par le circuit de commande d'exploration, les données correspondantes, c'est-à-dire le signal de brillance de couleur, des points à diodes à lueurs de cette ligne sont transmises aux points à

à diodes à lueurs respectifs.

En dépit du fait que ce grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs est largement utilisé dans une mesure croissante, il présente plusieurs désavantages. Le premier désavantage est l'inflexibilité de sa dimension.

Puisque le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs est exploré comme une entité ayant un nombre défini de lignes et de colonnes de points, il ne peut pas être agrandi ou réduit en ajoutant ou en éliminant certains panneaux d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points, sans transformer le matériel et le logiciel du circuit de commande (CC). Par exemple, si nous portons l'échelle du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs (L) à une plaquette de matrices à points de $32 \times 32 = 1024$ (c'est-à-dire contenant $4 \times 4 = 16$ panneaux) ou réduisons son échelle à une plaquette de matrices à points de $16 \times 16 = 256$, c'est-à-dire contenant $2 \times 2 = 4$ panneaux, le nouveau grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs résultant devient incompatible avec le circuit de commande original (CC). La raison est simple. Nous ne pouvons pas utiliser un récepteur de télévision du système NTSC (National Television System Committee = Comité du Système National de Télévision) pour recevoir le programme d'une station de télévision du système SECAM parce que le nombre de lignes et de colonnes (norme d'exploration) des deux systèmes sont différents. Pareillement, il est aussi impossible d'utiliser le circuit de commande (CC) qui est spécifiquement conçu pour une matrice de 24×24 points afin de commander un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs ayant une matrice de 32×32 ou 16×16 points. Pour cette raison, si nous voulons agrandir l'échelle du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs (L) à 32×32 points, les tampons (B1), (B2), le circuit à décalage de données (DS) et le circuit de commande d'exploration (SC) doivent être modifiés pour faire concorder les trente-deux lignes et les trente-deux colonnes de points de l'ensemble d'affi-

chage à diodes à lueurs agrandi, et le logiciel de l'unité centrale doit être reprogrammé de façon qu'un cycle d'exploration puisse passer par trente-deux lignes au lieu de trente-quatre. De plus, la plaquette à circuits imprimés qui porte ces éléments (B1), (B2), (DS), (SC), la mémoire RAM et l'unité centrale CPU, doit être reconçue. Ceci rend une transformation économique de la dimension du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs (L) impossible. Par conséquent, la dimension et la spécification des grands ensembles d'affichage à diodes à lueurs manquent de flexibilité. Si une dimension spécifique est seulement produite en petit nombre, le prix unitaire de chaque pièce sera extrêmement coûteux. Ainsi, seules quelques dimensions normalisées spécifiques des grands ensembles d'affichage à diodes à lueurs sont disponibles sur le marché.

En dehors de l'impossibilité de transformation de sa dimension, un autre désavantage de l'affichage dynamique et classique à diodes à lueurs et matrices à points consiste en son exigence critique de planéité des panneaux d'affichage à diodes à lueurs et en l'impossibilité de régler la brillance des couleurs d'une zone spécifique, ou d'un panneau d'affichage spécifique à diodes à lueurs, d'un grand ensemble d'affichage (L) à diodes à lueurs. Pour les producteurs de l'industrie des diodes à lueurs, il y a là une difficulté technique qui n'a pas été surmontée même aujourd'hui. C'est-à-dire que la qualité du panneau d'affichage à diodes à lueurs est impossible à contrôler pour restreindre avec précision sa brillance de couleur à une valeur définie, ou à un ordre très étroit, durant la production du panneau d'affichage à diodes à lueurs. Par conséquent, la brillance de couleur des points d'un panneau d'affichage à diodes à lueurs (P11) peut être différente de celle d'un autre panneau d'affichage (P12) à diodes à lueurs, plus brillante ou plus faible que la deuxième, ou plus rouge ou plus verte que la deuxième, même si les deux panneaux d'affichage à diodes à lueurs sont excités par le

même courant et la même tension. L'inégalité de la brillance de couleur des panneaux d'affichage à diodes à lueurs peut provoquer des effets visuels peu agréables à la vue de l'affichage à diodes à lueurs. Par exemple, si la
5 brillance de couleur des points du panneau (P11) est plus faible et plus rouge que celle du panneau (P13), l'oreille droite de Bugs Bunny le lapin apparaîtra déraisonnablement plus foncée et plus rouge que son oreille gauche. Comme exposé ci-avant, il est impossible de contrôler strictement la qualité résultante d'un panneau d'affichage à diodes à lueurs au cours de sa production; ainsi, nous ne
10 pouvons pas produire effectivement un panneau d'affichage à diodes à lueurs dont la brillance de couleur rencontre notre exigence. Nous ne pouvons choisir qu'un panneau d'affichage à diodes à lueurs parmi plusieurs panneaux d'affichage finis à diodes à lueurs pour faire concorder la
15 brillance de couleur requise. Les producteurs, fournisseurs de panneaux d'affichage à diodes à lueurs classent en général leurs produits en plusieurs qualités, par exemple dix, selon leur brillance de couleur sous l'excitation d'une tension normalisée. Les fabricants de grands ensembles d'affichage à diodes à lueurs, les consommateurs de
20 panneaux, doivent sélectionner les panneaux de la même qualité, par exemple Sième qualité, pour construire un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs. Puisque tous les
25 panneaux doivent être strictement de la même qualité, les fabricants des grands afficheurs à diodes à lueurs sont susceptibles de devenir des clients "importuns" des fournisseurs de panneaux, puisque les premiers n'achètent toujours
30 qu'une qualité spécifique des produits des deuxièmes. Ainsi, le fournisseur peut devoir augmenter le prix du type spécifique de produits relativement peu nombreux en réserve. De plus, les fabricants des grands ensembles d'affichage à diodes à lueurs peuvent souvent se heurter à une pénurie de
35 la qualité spécifique désirée des panneaux.

En outre, même si tous les panneaux (P11) à (P33)

sont strictement choisis afin d'avoir la même qualité de
brillance de couleur, toute la surface du grand afficheur
résultant à diodes à lueurs peut encore ne pas avoir exac-
tement la même brillance de couleur lorsqu'il est excité
5 par la même tension par suite de facteurs imprévisibles.
Par exemple, le panneau (P11) peut être légèrement plus
sombre que le panneau (P13) lorsqu'il est monté dans un
grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs, même s'ils
étaient classés à l'origine dans la même qualité de bril-
10 lance de couleur. Dans ce cas, un réglage de la brillance
des panneaux individuels est nécessaire. Toutefois, puis-
que le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs entier
tous les panneaux, est exploré comme une entité, le ré-
glage séparé d'un panneau individuel est impossible. Nous
15 ne pouvons régler que la brillance de couleur du grand
ensemble d'affichage à diodes à lueurs entier (L). En d'au-
tres termes, nous pouvons seulement régler la brillance
de couleur de tous les neuf panneaux (P11) à (P33) en mê-
me temps, puisque le grand afficheur à diodes à lueurs en-
20 tier (L) est exploré comme une entité.

Par conséquent, il est fortement souhaitable de pou-
voir disposer d'un grand ensemble d'affichage à diodes à
lueurs qui peut être arbitrairement agrandi et réduit à
la dimension désirée sans qu'il soit nécessaire de conce-
25 voir une nouvelle fois l'ensemble des circuits. On souhai-
te encore que la brillance de couleur des différentes par-
ties d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs
puisse être séparément réglée de telle sorte qu'il ne soit
pas nécessaire que tous les panneaux aient la même qualité
30 de brillance de couleur, et que l'inégalité locale de la
brillance de couleur du grand ensemble d'affichage à diodes
à lueurs puisse être éliminée, dans toute surface spécifi-
que, par un réglage local.

Pour atteindre ce but, le grand ensemble d'affichage
35 classique à diodes à lueurs doit être en principe innova-
teur. Le principe consiste en ce que tous les points

des panneaux d'affichage à diodes à lueurs (P11) à (P33) soient explorés comme une entité, ce qui conduit à l'inflexibilité de la dimension du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs. De même, le principe est que le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs entier (L) est actionné par un seul circuit de commande (CC) qui rend impossible le réglage local de la couleur et de la brillance. Par conséquent, il faut abandonner les principes du grand ensemble d'affichage dynamique classique à diodes à lueurs et matrices à points.

Conformément à la présente invention, un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs selon la revendication principale du brevet principal FR-87/15.888, est créé en assemblant un nombre d'unités semblables. Chaque unité peut comprendre N panneaux standardisés 8 x 8 à matrices à points et diodes à lueurs, où N est un petit nombre entier positif. Le nombre N n'est de préférence ni trop grand ni trop petit, la raison en est expliquée ci-après. Par exemple, si une unité comprend $2 \times 4 = 8$ panneaux, alors $N = 8$, et l'unité résultante est une matrice de $16 \times 32 = 512$ points. Le principe de la présente invention consiste en ce que chaque unité a son propre circuit de commande pourvu d'une voie d'entrée et d'une voie de sortie. Deux unités peuvent être connectées en série, c'est-à-dire que la sortie d'une unité est raccordée à l'entrée d'une autre unité, ou en parallèle, c'est-à-dire que les entrées des deux unités sont connectées ensemble. Ainsi, nous pouvons raccorder tout nombre désiré d'unités pour former un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs d'une dimension désirée. Chaque unité est explorée comme une entité. Autrement dit, pour une unité de 16×32 points, les seize lignes sont explorées séquentiellement de la première ligne du haut à la seizième ligne du bas, puis l'exploration est repérée depuis la première ligne. Puisque toutes les unités du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs sont séparément explorées, nous pouvons arbitrairement modifier la dimension du grand en-

semble d'affichage à diodes à lueurs en accroissant ou en diminuant ses unités, sans poser ainsi le problème de l'incompatibilité.

Puisque chaque unité est indépendamment explorée
5 comme une entité, le circuit de commande de chaque unité doit contenir les éléments semblables à ceux du circuit de commande de l'art antérieur. Par conséquent, comme le circuit de commande (CC) du grand ensemble d'affichage classique à diodes à lueurs, le circuit de com-
10 mande de chaque unité comprend aussi une unité centrale, une mémoire à accès sélectif, un circuit de commande d'exploration, un circuit à décalage de données et les tampons nécessaires. A cet égard, une unité selon l'invention peut être considérée comme un grand ensemble d'
15 affichage classique miniaturisé (L) à diodes à lueurs, reproduit à la figure 10. Chaque circuit de commande est excité par un stabilisateur de puissance ou une alimentation. Le circuit de commande d'exploration effectue des explorations cycliques le long des seize lignes, tandis
20 que le circuit à décalage de données transmet les données, signaux de brillance de couleur, aux 32 points de chaque ligne correspondante. Le logiciel de l'unité centrale est spécialement programmé pour une matrice à 16 x 32 points. Si l'unité comprend un nombre différent de panneaux (par
25 exemple, 4 panneaux au lieu de 8, le logiciel de l'unité centrale (CPU) doit être programmé en conséquence pour faire concorder sa "norme d'exploration".

Afin de régler la couleur et la brillance de l'unité, le circuit de commande de chaque unité est au surplus mu-
30 ni d'un système de commutation brillance-couleur. Puisque une unité est explorée comme une entité, les unités individuelles d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs peuvent être réglées séparément, mais les huit panneaux de l'unité sont tous réglés en même temps et ne peuvent pas
35 être réglés d'une manière séparée. Pratiquement, le système de commutation brillance-couleur comprend plusieurs

commutateurs marche/arrêt dont les états correspondent au degré différent brillance-couleur.

5 Puisque les unités individuelles du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs peuvent être réglées séparément, il n'est pas nécessaire que tous les panneaux du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs soient de la même qualité. Seuls les huit panneaux de la même
10 unité doivent être de la même qualité pour assurer l'uniformité de la couleur et de la brillance de chaque unité. De plus, si certaines parties du grand afficheur à diodes à lueurs sont inégales, les unités de ces parties peuvent être réglées séparément de façon à être conformes aux parties restantes.

15 Un problème que pose le grand afficheur à diodes à lueurs, composé de ces unités, est la façon dont une unité peut accepter sélectivement ses propres données de l'ordinateur, tout en rejetant les données des autres unités. Dans le grand ensemble d'affichage classique à diodes à lueurs (L) de la figure 10, il n'y a qu'une seule
20 unité; en d'autres mots, le grand ensemble d'affichage entier (L) à diode à lueurs est une "unité"; ainsi, ce problème ne se pose pas. Toutefois, dans le cas de la présente invention, chaque unité doit être à même de n'accepter que ses propres données et de rejeter les données
25 des autres unités. En se référant à la figure 1A, on suppose un grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs, conforme à l'invention, formé de $4 \times 2 = 8$ unités (U1) à (U8), voir cercle L1, reliées en série ou en parallèle; si les données de l'unité (U6) sont transmises depuis l'ordinateur, elles peuvent être émises à toutes
30 les unités. Par exemples, elles peuvent aller de (U1), (U2) à (U6) ou de (U1), (U3) et (U7) à (U8). Seule l'unité (U6) peut accepter les données, tandis que les unités restantes doivent rejeter les données qui ne leur appartiennent pas. Dans ce but, une unité doit être à même
35 d'identifier si les données transmises lui appartiennent.

nent ou non. Par conséquent, chaque unité doit avoir un "code d'identification" et les données transmises sont accompagnées par un "signal d'adresse". Lorsque le code d'identification coïncide avec le signal d'adresse, une
5 unité accepte l'information transmise. Autrement, elle rejette l'information et la laisse passer. En agissant ainsi, les données de l'unité (U6) passent par l'unité (U1) sans être acceptées, puis trifurquent vers (U2), (U3) et (U4) où les données ne sont pas acceptées et par-
10 viennent à (U5), (U6), (U7) et (U8), parmi lesquelles les données ne sont acceptées que par l'unité (U6).

Avant de monter les huit unités (U1) à (U8) dans leur position sur le grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs, nous devons associer les positions des
15 unités avec les adresses correspondantes de la mémoire de l'ordinateur, de façon que les données correspondant à cette unité puissent être correctement affichées dans cette position. En supposant qu'il ait été décidé que les huit positions du grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs reproduites dans le cercle de la figure 1A
20 correspondent aux huit adresses 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 et 111 de la mémoire (M) de l'ordinateur, il faut premièrement associer les données de chaque unité avec une adresse correspondante. Par exemple, il faut as-
25 socier les données de l'unité (U6) avec l'adresse 101.

L'association des données des huit unités et des huit adresses peut être dénommée un "topogramme d'association". Ainsi, lorsque les données de l'unité (U6) sont transmises, un "signal d'adresse" correspondant à l'adresse 101
30 est également transmis.

Afin que les données transmises puissent être acceptées par l'unité correspondante, il faut donner à chaque unité un code d'identification respectif correspondant à une adresse. Par exemple, il faut donner un code d'identi-
35 fication respectif correspondant à une adresse à chaque unité. Par exemple, il faut donner à l'unité (U6) le code

d'identification 101, de façon que l'unité (U6) puisse accepter les données avec le signal d'adresse de l'adresse 101.

Il est intéressant de noter que le "topogramme d'association" ne dépend que des positions des unités du grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs et des codes des unités et ne dépend pas du câblage de ces unités. Par exemple, si nous changeons le câblage des unités en une connexion de série U1-U2-U3-U4-U5-U6-U7-U8, si les positions des unités de (L1) restent les mêmes et si les codes ne sont pas changés, le "topogramme d'association" de la mémoire (M) de l'ordinateur ne se modifie pas. Ou encore, si les positions ou les codes des unités sont modifiés, le "topogramme d'association" change, même si le câblage des unités reste inchangé. Le "topogramme d'association" peut être esquissé en passant un "programme de topogrammentation". Après avoir introduit les données des unités et les données relatives aux positions des unités de (L1) dans l'ordinateur, il faut seulement passer une fois, et uniquement une fois, le "programme de topogrammentation"; de cette façon, l'ordinateur associera les données de chaque unité avec son adresse correspondante. En d'autres termes, esquisser un "topogramme d'association" dans sa mémoire. Grâce au topogramme d'association, les données d'une unité sont accompagnées d'un signal d'adresse correspondant qui permet à une unité de décider si oui ou non les données lui appartiennent.

Si l'utilisateur modifie la dimension du grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs en ajoutant ou en éliminant certaines unités ou en ne réarrangeant que les positions des unités de (L1), sans ajouter ou éliminer des unités quelconques, ou simplement en changeant les codes des unités, l'association sera changée et l'utilisateur ne pourra plus se fier à l'ancien topogramme d'association pour afficher les données dans les unités

correctes. Ainsi, il doit introduire les données des nouvelles unités et les données des positions des unités et passer une fois de plus le programme de topogramation en vue d'esquisser un nouveau topogramme d'association. En
5 opérant de cette façon, les unités récupèrent leur possibilité pour accepter ou rejeter sélectivement les données de l'ordinateur.

Le "programme de topogramation" n'est pas absolument nécessaire. Si nous pouvons mettre un "topogramme d'association" des unités dans la mémoire de l'ordinateur au préalable, nous n'avons pas besoin du programme de topogramation. Toutefois, le "topogramme d'association" doit être
10 en conséquence remplacé par un autre "topogramme d'association" lorsque l'arrangement des unités est modifié.

Le "topogramme d'association" est en fait un programme qui correspond à l'association des données des unités et de l'adresse apparentée. Le "programme de topogramation" ne doit pas être confondu avec le "programme du topogramme". Le programme de topogramation n'indique
15 aucune association spécifique des unités et des adresses. La "topogramation" n'est pas un topogramme, mais la faculté d'esquisser un topogramme. Elle permet à l'ordinateur d'esquisser le "topogramme d'association" de l'association des unités avec les adresses de l'ordinateur. Si
20 nous passons le "programme de topogramation", l'ordinateur esquissera un "programme de topogramme" des unités dans sa mémoire. Le "topogramme d'association" doit être modifié lorsque l'association des unités et des adresses de l'ordinateur se modifie, mais le "programme de topogramation" n'a nul besoin d'être changé lorsque change
25 l'association .
30

Pratiquement, le code d'identification de chaque unité est représenté par l'état d'un système de commutation d'adresses comprenant plusieurs commutateurs marche/arrêt
35 actionnés manuellement. Si le système de commutation d'adresses comprend trois commutateurs marche/arrêt pour

chaque unité, il y aura huit codes binaires différents, à savoir 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 et 111, correspondant chacun à une unité (U1) à (U8). Point n'est besoin de dire que le "recouvrement" ou la "collision" des codes n'est pas autorisé. Autrement dit, deux unités ne sont pas autorisées à inclure le même code, à moins qu'il soit désiré que deux unités affichent toujours les mêmes modèles. Ainsi, il faut donner un code d'identification différent à toutes les unités. Si le système de commutation d'adresses a huit commutateurs marche/arrêt, on peut obtenir $(2)^8 = 256$ codes à huit bits différents. Ainsi, le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs peut inclure jusqu'à 256 unités.

Si plus de 256 unités sont nécessaires, nous pouvons aisément augmenter les codes possibles en accroissant le nombre des commutateurs du système de commutation d'adresses. Par exemple, si nous augmentons le nombre de commutateurs de deux pour le porter à dix, nous pouvons obtenir $(2)^{10} = 1024$ codes à dix bits différents. Toutefois, cette mesure n'est pas préférée, car un système de commutation à dix commutateurs n'est pas disponible sur le marché. Le type disponible est un élément à huit commutateurs. En raison du prix, on préfère utiliser le type à huit commutateurs disponible. Afin d'employer le système de commutation à huit commutateurs disponible pour plus de 256 unités, nous pouvons accroître le nombre de voies de sortie de l'interface. Chaque voie de sortie de l'interface est connectée à un groupe de 256, ou moins de 256 unités. En se référant à la figure 1B, si nous voulons construire un grand ensemble d'affichage (L2) à diodes à lueurs de 1024 unités (U1) à (U1024), nous pouvons diviser les unités en quatre groupes (G1), (G2), (G3) et (G4), correspondant chacun à 256 unités, à savoir (U1) à (U256), (U257) à (U512), (U513) à (U768) et (U769) à (U1024). Le nombre de voies de sortie de l'interface doit être porté à quatre. Les voies de sortie (g1), (g2),

(g3) et (g4) sont respectivement connectées à un groupe (G1), (G2), (G3) et (G4). L'ordinateur doit être programmé de façon qu'il puisse transmettre l'information apparentée du groupe, par exemple (G2), à un autre groupe (G2) via la voie de sortie correcte (g2). L'interface (I1) de la figure 18 diffère de l'interface (I) de la figure 10 et figure 1 uniquement en ce sens que le nombre de ses voies de sortie peut être augmenté. Théoriquement, le nombre de voies de sortie peut être infiniment augmenté. Par conséquent, on peut accroître le nombre des unités d'un grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs jusqu'à tout nombre pratique désiré, en utilisant l'élément à huit commutateurs disponible.

Comme exposé plus haut, le nombre N de panneaux d'une unité n'est de préférence ni trop grand ni trop petit. La raison de cette affirmation est expliquée ci-dessous. Puisque chaque unité doit avoir son circuit de commande respectif, qui comprend une unité centrale CPU, une mémoire à accès sélectif RAM, un circuit à décalage de données, un circuit de commande d'exploration, des tampons, ainsi qu'un système de commutation d'adresses et un système de commutation couleur-brillance, si N est trop petit, par exemple, $N = 1$, c'est-à-dire que chaque unité comprend uniquement un seul panneau à 8×8 points, lorsque nous voulons construire un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs de 64×64 points, nous avons besoin de $8 \times 8 = 64$ circuits de commande et en conséquence 64 jeux d'éléments, bien que la structure de certains éléments, tels que les tampons, le circuit à décalage de données et le circuit de commande d'exploration, peut devenir plus simple si la valeur de N est plus petite. L'accroissement du coût est considérable. En outre, il faut beaucoup de temps pour régler le système de commutation d'adresses pour donner à chacune des 64 unités un code d'identification respectif et pour les connecter ensemble. Si $N = 8$, nous n'avons besoin que de 8 jeux d'éléments de

circuits; ainsi, le coût est de loin moins élevé et nous n'avons besoin de régler que huit codes d'identification et de connecter ensemble huit unités. Toutefois, si N est trop grand, par exemple $N = 32$, la combinaison possible pratique est fortement réduite. Par exemple, si une unité comprend $2 \times 4 = 8$ panneaux, nous pouvons aisément porter la dimension d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs de 64×64 points à 96×80 points en ajoutant 7 de ces unités à huit panneaux. Mais, si $N = 32$, cette dimension ne peut être obtenue. De plus, puisque la brillance de couleur des N panneaux d'une unité ne peut pas être réglée séparément, les panneaux de la même unité doivent avoir la même qualité. Plus grande est la valeur de N, plus difficile sera de trouver N panneaux de même qualité et plus difficile deviendra le "réglage local". Par conséquent, le choix d'une valeur optimale de N est un compromis entre le coût et la possibilité de la dimension assemblable et du réglage local. $N = 8$ semble être la valeur optimale considérant tous les facteurs pratiques.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-après établie en liaison avec les dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1A est une représentation graphique montrant la connexion d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs comportant huit unités, conformément à la présente invention, et un ordinateur où le topogramme d'association des unités est esquissé dans sa mémoire; le cercle indique les positions des huit unités sur le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs;

la figure 1B est une représentation graphique de la connexion d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs comprenant quatre groupes d'unités avec une interface ayant quatre voies de sortie;

la figure 1C est une représentation graphique de la connexion d'un nombre de plaquettes à circuits de l'interface;

la figure 2 est une vue en perspective d'une unité comprenant huit panneaux d'affichage à diodes à lueurs et matrices à 8 x 8 points, conformément à la présente invention;

5 la figure 3 est une vue en perspective d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs, formé de huit unités de la figure 2, et de sa connexion avec un ordinateur;

la figure 4 est un schéma simplifié et concis du circuit de commande d'une unité de la figure 2;

10 la figure 5 est une représentation graphique de la connexion des voies d'entrée et de sortie des unités de la figure 1A;

la figure 6 est un schéma détaillé du circuit de commande, y compris le système de commutation d'adresses et le système de commutation brillance-couleur;

15 la figure 7 est un schéma de circuit montrant le câblage détaillé des huit panneaux d'une unité;

la figure 8 est un schéma du circuit à décalage de données;

20 la figure 9 est une vue en perspective d'un point à diodes à lueurs, avec une puce à diodes à lueurs rouge et verte;

la figure 10 est un schéma simplifié d'un grand ensemble d'affichage dynamique et classique à diodes à lueurs et matrices à points, constitué de neuf panneaux à matrices de 8 x 8 points; et

25 la figure 11 est une vue en perspective montrant le grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs de la figure 10 et sa connexion à un ordinateur.

30 En se référant à la figure 2, une unité (U) de l'invention comprend une plaque d'affichage (27) à diodes à lueurs formée de huit panneaux (P11) à (P24) à diodes à lueurs et matrices à points, ainsi qu'un circuit de commande (CC1). Un stabilisateur de puissance (5) fournit la puissance requise. En général, plusieurs unités (par

exemple, dix) peuvent se partager un stabilisateur de puissance commun. Comme mentionné ci-dessus, l'unité a une voie d'entrée (1) et une voie de sortie (1'), auxquelles plusieurs unités semblables peuvent être interconnectées l'une à l'autre pour déterminer un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs. En se référant à la figure 3, un grand ensemble d'affichage (L1) à diodes à lueurs, formé de huit unités (U1) à (U8), est raccordé à un ordinateur (C) via une interface (I) semblable à l'interface (I) de la figure 11.

En se référant à la figure 4, le circuit de commande (CC1) d'une unité comprend une unité centrale CPU (21), une mémoire à accès sélectif RAM (22), les tampons (23) et (24), un circuit à décalage de données (25 ou DS1) et un circuit de commande d'exploration (26 ou SC1). Un stabilisateur de puissance (S) alimente le circuit de commande (CC1). Puisque ces éléments sont semblables aux éléments correspondants de l'art antérieur de la figure 10, leur description sera réduite au minimum dans le texte qui suit.

Comme exposé plus haut, le circuit de commande d'une unité comprend en outre un système de commutation d'adresses (31) et un système de commutation brillance-couleur (32). Ceux-ci sont respectivement connectés à l'unité centrale CPU via les tampons (311) et (321). Une porte de commande (33) est respectivement connectée aux tampons (311 et 321). La porte reçoit les signaux de l'unité centrale CPU pour commander la conduction des tampons (311 et 321) en vue de permettre aux signaux correspondants de passer.

A la figure 4, la voie d'entrée (1) est raccordée à l'ordinateur via une interface (I). La sortie de la voie d'entrée (1) comprend un bus de données (11), un bus d'adresses (12) et un bus de commande (13) qui sont raccordés à l'entrée du tampons (23) des bus.

Les bus (111, 131) du tampon (23) sont connectés à l'

unité centrale CPU (21), tandis que le bus (121) est raccordé à un tampon (24), dont la sortie (122) est connectée aux tampons (311, 321) et à la mémoire à accès sélectif RAM (22). Les trois bus (111, 112 et 113) sont respectivement bifurqués et branchés à la voie de sortie (1'). Si les données transmises n'appartiennent pas à cette unité, elles n'entrent pas dans son noyau et vont latéralement, par la voie de sortie (1'), à la voie d'entrée (1) de l'unité suivante. Puisque les données passent par un tampon (23) dont la fonction est amplifiante, lorsque les données passent par une série d'unités, le signal des données n'affaiblit cependant pas les nombreuses unités par lesquelles passent les données. Un bus de commande (132) et un bus de données (133) interconnectent l'unité centrale CPU (21) et la mémoire RAM (22). Un bus (112) conduit de l'unité CPU (21) au circuit à décalage de données (25). Ce circuit à décalage de données (25) émet les données du bus (112) aux lignes de points correspondantes de la plaque ou panneau d'affichage (27) à diodes à lueurs. L'exploration des lignes de l'afficheur (27) à diodes à lueurs est commandée par la plaquette à circuit de commande d'explosion (26) via le bus d'exploration supérieur (281) et le bus d'exploration inférieur (291). Les bus d'exploration (28, 29) conduisent de la mémoire RAM (22) au circuit de commande d'exploration. Les signaux d'exploration de lignes sont émis de l'unité centrale CPU (21), par l'intermédiaire de la mémoire RAM (22), via les bus d'exploration (28 et 29), le circuit de commande d'exploration (26) et les bus d'exploration (281 et 291), à la plaque d'affichage (27) à diodes à lueurs pour y explorer ses seize lignes.

La figure 5 reproduit la connexion détaillée des voies (1, 1') des unités de la figure 1.

En se référant à présent à la figure 6, tant le système de commutation d'adresses (31) que le système de commutation brillance couleur (32) comprennent respectivement

neuf commutateurs marche/arrêt. Grâce à ces neuf commutateurs marche/arrêt du système de commutation d'adresses (31), on peut obtenir 256 codes binaires différents. Ainsi, un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs peut
5 au plus être assemblé à partir de 256 de ces unités. Quatre des huit commutateurs du système de commutation de brillance de couleur (32) commandent la brillance des puces rouges des lignes de cette unité et les quatre commutateurs restants commandent celle des puces vertes. Grâce
10 aux quatre commutateurs, on peut obtenir $(2)^4 = 16$ degrés différents de brillance. La chrominance peut aussi être réglée en variant la proportion de lumière rouge et verte. Par exemple, en supposant que la brillance de la puce rouge est du 9ième degré et celle de la puce verte du 8ième
15 degré, si la luminance résultante est satisfaisante, bien que la chrominance soit un peu trop rouge, nous pouvons alors régler la puce rouge au 8ième degré et la verte au 9ième degré. En agissant de cette façon, la brillance ne change pas, mais la couleur peut être corrigée.

20 Le bus de données (112) de l'unité centrale (31) au circuit à décalage de données (25) comprend un bus de données de lumière rouge (1121), un bus de données de lumière verte (1122), un bus de données d'horloge (1123) et un bus de données stroboscopiques (1124). Les bus de données de
25 lumière rouge et verte (1121, 1122) permettent à l'information du composant rouge et vert de passer. Le signal stroboscopique autorise l'information du composant rouge et vert. d'être envoyé aux points apparentés lorsque la ligne apparentée est explorée.

30 En se référant à la figure 7, les bus d'exploration (281 et 291), allant du circuit de commande d'exploration (26) à la plaque d'affichage (27) à diodes à lueurs, sont respectivement connectés aux points des quatre panneaux supérieurs (P11 à P14) et aux points des quatre panneaux
35 inférieurs (P21 à P24) pour commander l'exploration de l'afficheur (27) à diodes à lueurs.

En se référant à la figure 8, les quatre bus (1121 à 1124) sont connectés au circuit à décalage de données (25). Le circuit à décalage (25) comprend huit registres à décalage (SR1 à SR4 et SR1' à SR4') et huit étages d'attaque (D1 à D4, étages rouges et D1' à D4', étages verts).
5 Le bus de données de lumière rouge (1121) n'est raccordé qu'aux quatre registres à décalage (SR1 à SR4) qui sont connectés aux puces rouges de la plaque (27), tandis que le bus de données de lumière verte (1122) n'est raccordé
10 au'aux quatre registres à décalage (SR1' à SR4') qui sont connectés aux puces vertes de la plaque (27). Chaque étage d'attaque a huit sorties, reliées respectivement à une colonne de la plaque d'affichage (27) à diodes à lueurs. Comme toute la description des trois paragraphes
15 précédents se rapporte à une technique connue et non à une partie de la présente invention, ses détails peuvent être omis.

La brillance de la puce à diode à lueurs est commandée par la largeur de l'impulsion. Comme exposé plus haut,
20 la brillance de la puce à diode à lueurs dépend de son alimentation. Puisque le courant moyen est directement proportionnel à la largeur des impulsions qui excitent la puce à diode à lueurs, la brillance peut être réglée en variant la largeur des impulsions. L'unité centrale CPU (21)
25 peut détecter l'état du système de commutation brillance-couleur et donnée des impulsions d'une largeur correspondante, par l'intermédiaire du bus de données de lumière rouge (1121) et du bus de données de lumière verte (1122), aux puces rouges et vertes à diodes à lueurs, de façon que
30 le point à diode à lueurs puisse donner le degré désiré de la brillance de couleur.

Dans l'exemple de réalisation préféré, le réglage de la brillance de couleur est graduel. En d'autres mots, la brillance des puces à diodes à lueurs est divisée en seize
35 degrés différents. Toutefois, au besoin, un réglage non graduel est aussi possible, en utilisant des moyens diffé-

rents classiques.

Il est intéressant de noter que, théoriquement, les unités peuvent être connectées infiniment en série en tout nombre désiré. Toutefois, en connexion en parallèle, le
5 nombre d'unités de chaque endroit de connexion parallèle ne doit pas dépasser dix parce que le signal de l'ordinateur est divisé en chaque branche de circuit parallèle et peut s'affaiblir. Si le nombre de branchements dépasse dix, le signal peut être affaibli à un degré inopérable.

10 Pour construire un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs, nous devons en premier lieu donner aux 256 unités des codes différents en réglant leur système de commutation d'adresses (31), puis connecter leurs portes pour former un circuit complet. Ensuite, il faut connecter
15 le grand ensemble d'affichage fini à diodes à lueurs à l'ordinateur via une interface et il faut donner à l'ordinateur un "topogramme d'association". Le "topogramme" peut être conféré en introduisant un "programme de topogramme" dans la mémoire de l'ordinateur ou encore en
20 passant un "programme de topogrammmation" de telle sorte qu'un topogramme soit esquissé dans l'ordinateur, comme indiqué plus haut.

Pour agrandir ou réduire la dimension d'un grand ensemble d'affichage (L') à diodes à lueurs, on peut connecter
25 un nombre sélectionné d'unités ou éliminer un nombre sélectionné d'unités du grand ensemble d'affichage original (L') à diodes à lueurs et donner aux nouvelles unités ajoutées leurs codes d'identification respectifs.

Au besoin, les codes d'identification des anciennes unités du grand ensemble d'affichage original à diodes à lueurs doivent aussi être modifiés. Ensuite, nous pouvons associer de nouveau les unités du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs avec les adresses de l'ordinateur et mettre à jour le "topogramme d'association" de l'ordinateur en remplaçant le "vieux topogramme" par un nouveau
35 ou en passant le "programme de topogrammmation" une fois

de plus. Dès lors, le grand ensemble d'affichage transformé à diodes à lueurs devient disponible pour l'utilisation.

Comme exposé ci-avant, lorsque plus de 256 unités sont nécessaires, tout en employant l'élément à huit commutateurs disponible, nous pouvons augmenter le nombre de voies de sorties de l'interface. En se référant à la figure 1C, une plaquette à circuits (W) de l'interface peut comprendre huit voies de sortie (g1 à g8), dont chacune est connectée à un groupe (G1 à G8) de 256 unités. Chaque plaquette à circuits (W) a une extrémité d'entrée (X) et une extrémité de sortie (Y). Ainsi, les plaquettes à circuits (W) peuvent être raccordées en série en tout nombre désiré. Bien entendu, les données d'un groupe déterminé (par exemple, le troisième groupe (G3) de la première plaquette à circuits (W)) peuvent être transmises à la voie de sortie concernée (g3) de la première plaquette à circuits (W) et non aux autres voies de sortie. Ceci est commandé par l'ordinateur. En raccordant trois de ces plaquettes à circuits, on peut obtenir 24 voies de sortie. Ceci signifie que vingt-quatre groupes ou $256 \times 24 = 6144$ unités peuvent être incorporés dans un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs.

La présente invention offre plusieurs avantages en comparaison de l'afficheur dynamique et classique à diodes à lueurs et matrices à points. Puisque l'unité peut être standardisée, son prix peut être minimisé. L'unité peut être assemblée en tout nombre désiré pour donner un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs de toute dimension désirée, sans qu'il soit ainsi nécessaire de reconcevoir le circuit ou la reprogrammation du logiciel de l'unité centrale CPU. Puisque le degré de la brillance de couleur de chaque unité individuelle peut être réglé séparément, l'exigence imposée à l'égalité des panneaux n'est pas critique car elle correspond au cas de l'afficheur classique à diodes à lueurs, et la plus légère inégalité de chromi-

nance ou de luminance en tout endroit du grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs résultant peut être éliminée par réglage local. Nous ne doutons pas que la présente invention constitue un développement révolutionnaire dans l'industrie de l'afficheur à diodes à lueurs.

5

REVENDECATIONS

1. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points pour la construction d'un grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points, selon la revendication principale du brevet principal FR-87/15.888, qui affiche
5 l'information image mémorisée dans un ordinateur, l'afficheur à diodes à lueurs et matrices à points comprenant une plaque d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points et un circuit de commande, la plaque d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points comportant $m \times n$ points à
10 diodes à lueurs, où m et n sont des nombres entiers positifs, chacun des points à diodes à lueurs comprenant au moins une puce à diode à lueurs d'une lumière monochromatique, le circuit de commande présentant une voie d'entrée à même d'être connectée à l'ordinateur, une unité
15 centrale CPU raccordée à la voie d'entrée, une mémoire connectée à l'unité centrale CPU, plusieurs tampons, un circuit à décalage de données correspondant aux m colonnes de points à diodes à lueurs de la plaque et un circuit de commande d'exploration correspondant aux n lignes
20 de points à diodes à lueurs de la plaque, l'unité centrale CPU comportant un logiciel programmé de façon que le circuit de commande d'exploration effectue une exploration cyclique à travers les n lignes de la première à la nième ligne et que le circuit à décalage de données émette
25 l'information correspondante de l'ordinateur aux points à diodes à lueurs d'une ligne correspondante qui est précisément explorée par le circuit de commande d'exploration, caractérisé en ce que le circuit de commande est pourvu d'une voie de sortie et d'un organe à adresses
30 où un code d'identification est mémorisé ; en ce que la voie de sortie peut structuralement être raccordée à la voie d'entrée et connectée aux lignes de connexion entre la voie d'entrée et l'unité centrale CPU et en ce que le code d'identification correspond à une adresse spécifique
35 de la mémoire de l'ordinateur, le logiciel étant conçu de façon qu'au moment où des données accompagnées d'un si-

gnal d'adresse viennent de l'ordinateur, l'afficheur permette aux données d'être affichées sur la plaque d'affichage à diodes à lueurs si ce signal d'adresse coïncide avec le code d'identification.

- 5 2. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des points à diodes à lueurs comprend au moins deux puces à diodes à lueurs dont les lumières monochromatiques sont différentes.
- 10 3. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend encore des organes de réglage pour régler respectivement la brillance des puces à diodes à lueurs dont les lumières monochromatiques sont différentes.
- 15 4. Grand ensemble d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points formé en assemblant plusieurs afficheurs à diodes à lueurs et matrices à points de la revendication 1, caractérisé en ce que la voie d'entrée d'au moins un afficheur est connectée à l'ordinateur; en ce que la voie
- 20 d'entrée de l'un quelconque des afficheurs restants est raccordée à au moins l'une quelconque des voies du groupe comportant la voie d'entrée et la voie de sortie d'au moins un autre afficheur et en ce que chacun des afficheurs a son code d'identification respectif.
- 25 5. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe à adresses se compose de plusieurs commutateurs marche/arrêt et en ce que le code d'identification est représenté par l'état de ces commutateurs.
- 30 6. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points selon la revendication 3, caractérisé en ce que les organes de réglage se composent de plusieurs commutateurs marche/arrêt et en ce que les différents degrés de brillance des puces à diodes à lueurs correspondent aux états
- 35 de ces commutateurs.
7. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points

selon la revendication 1, caractérisé en ce que $m = 16$ et $n = 32$.

- 5 8. Afficheur à diodes à lueurs et matrices à points selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque d'affichage à diodes à lueurs et matrices à points se compose de $2 \times 4 = 8$ panneaux de 8×8 matrices à points et diodes à lueurs.

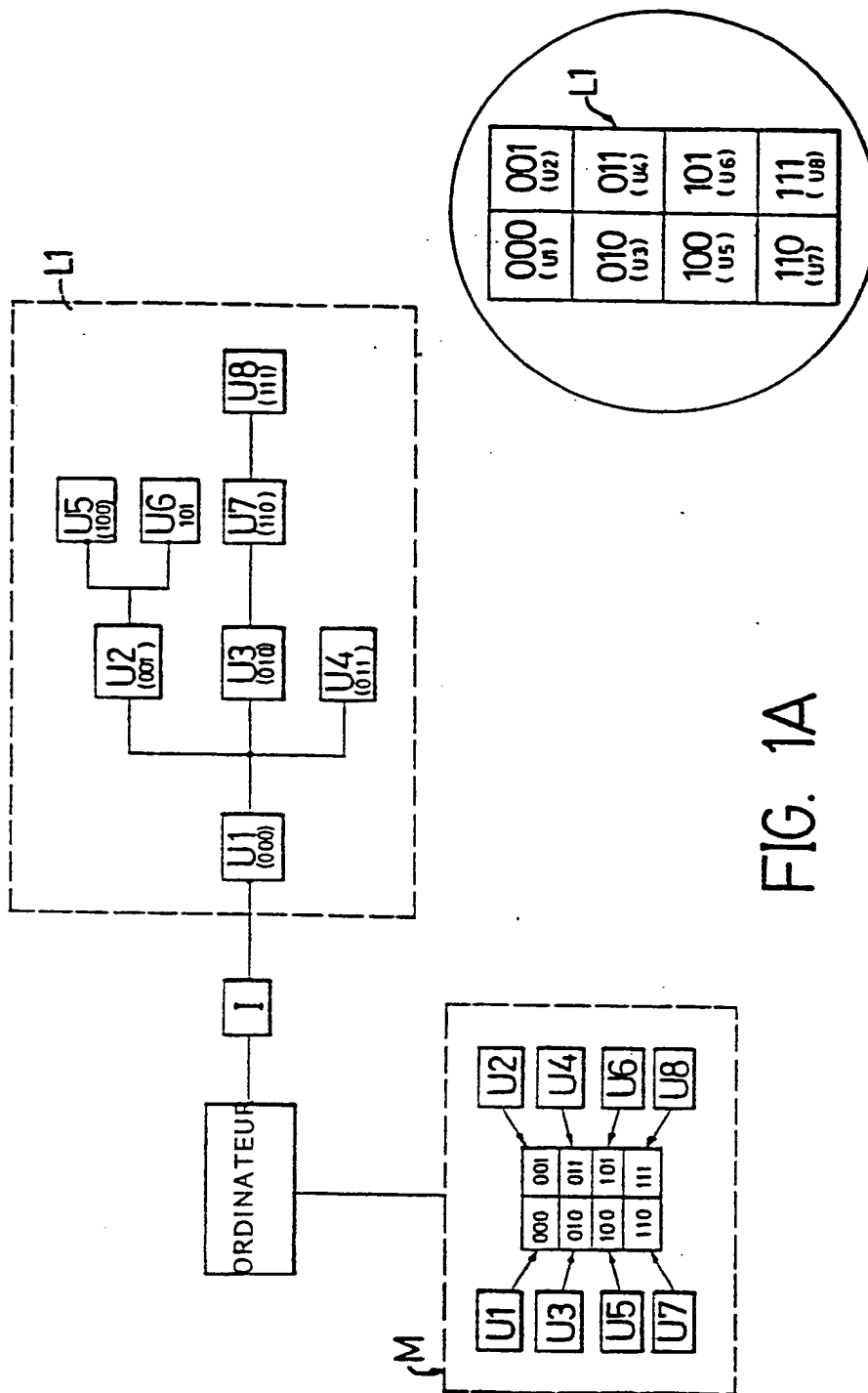


FIG. 1A

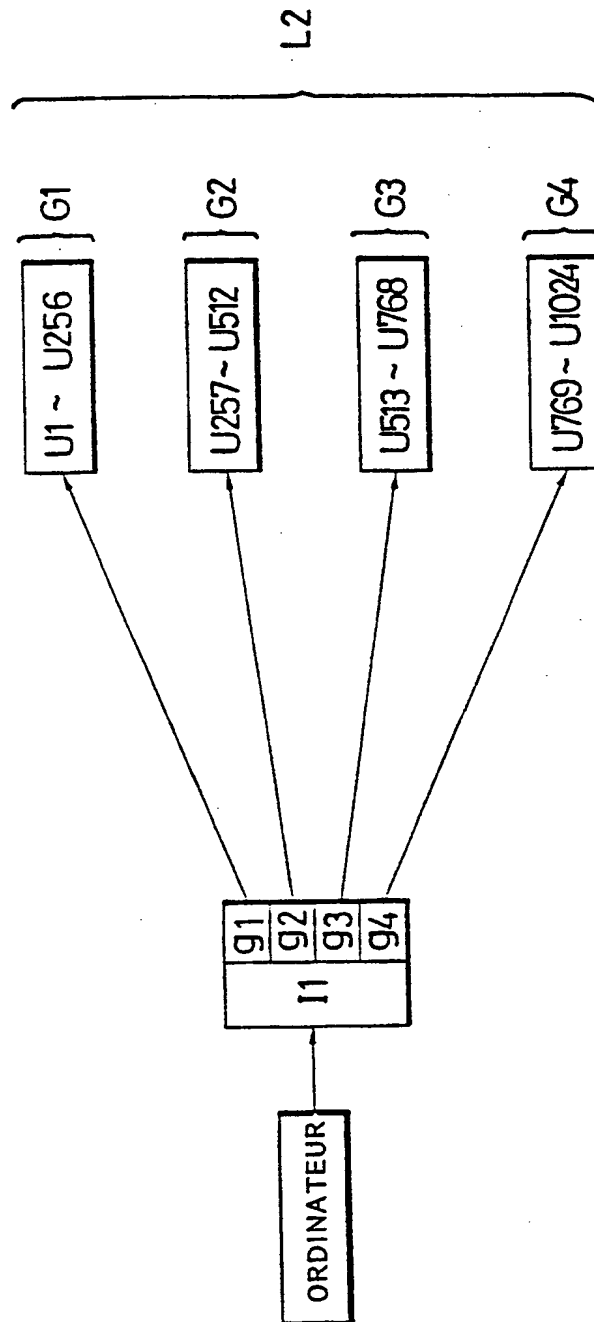
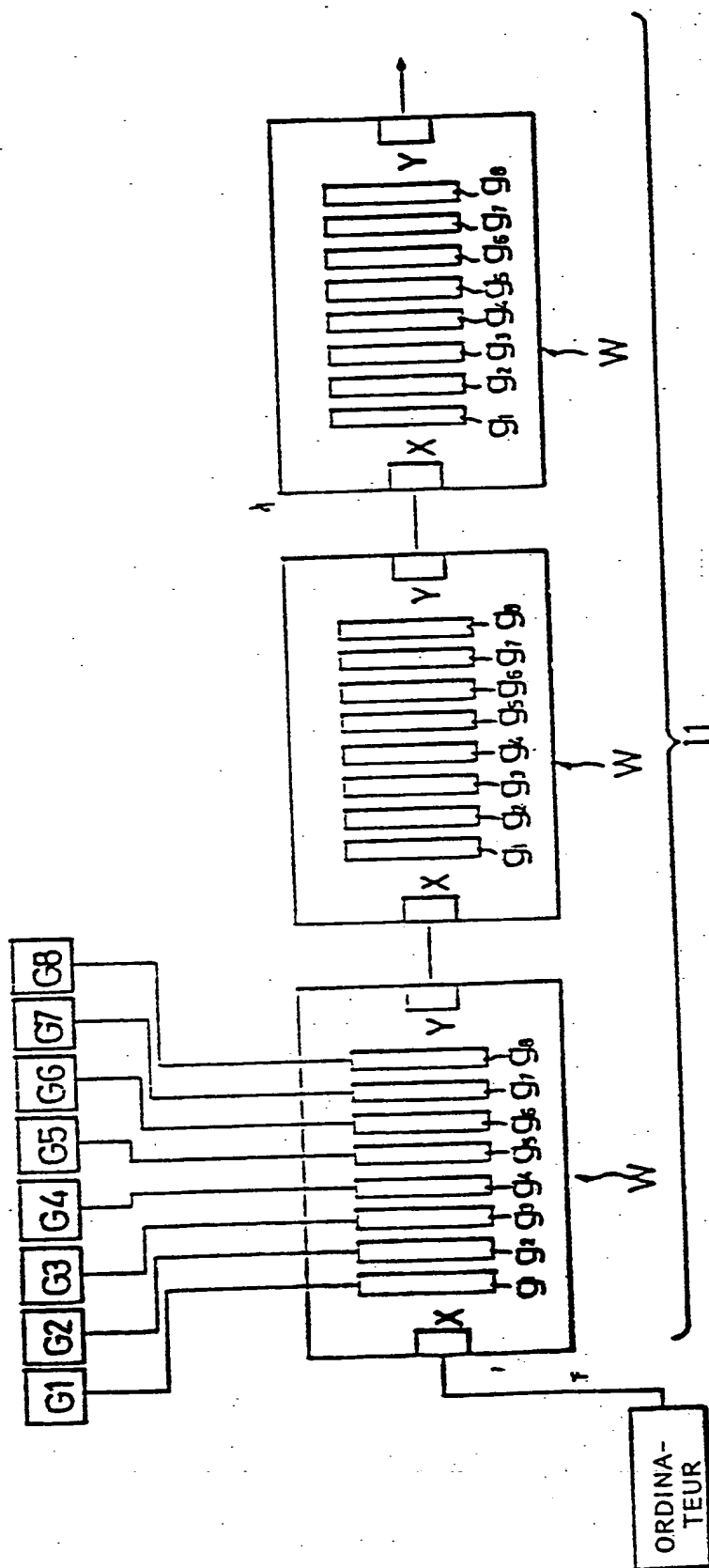
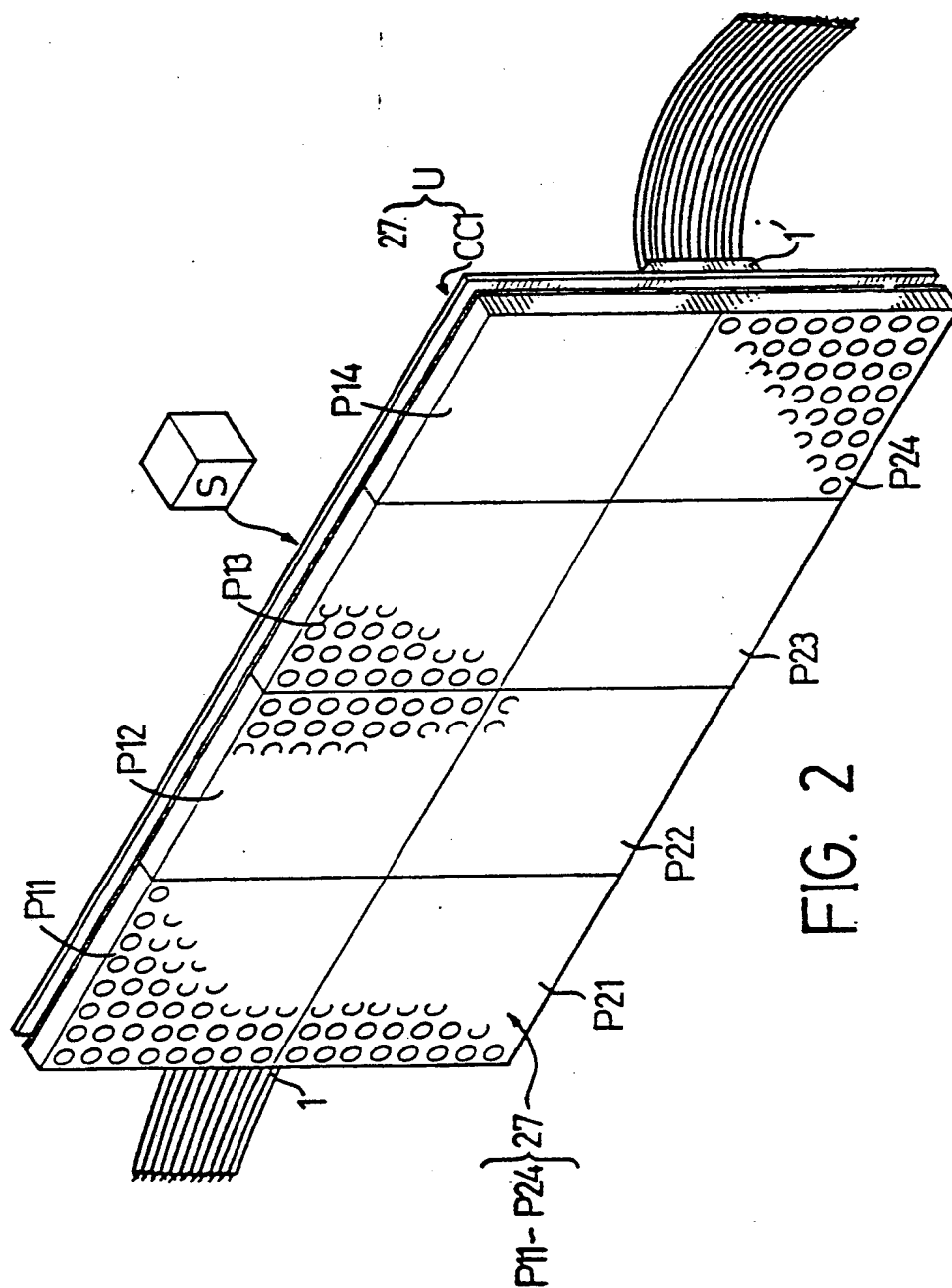


FIG. 1B





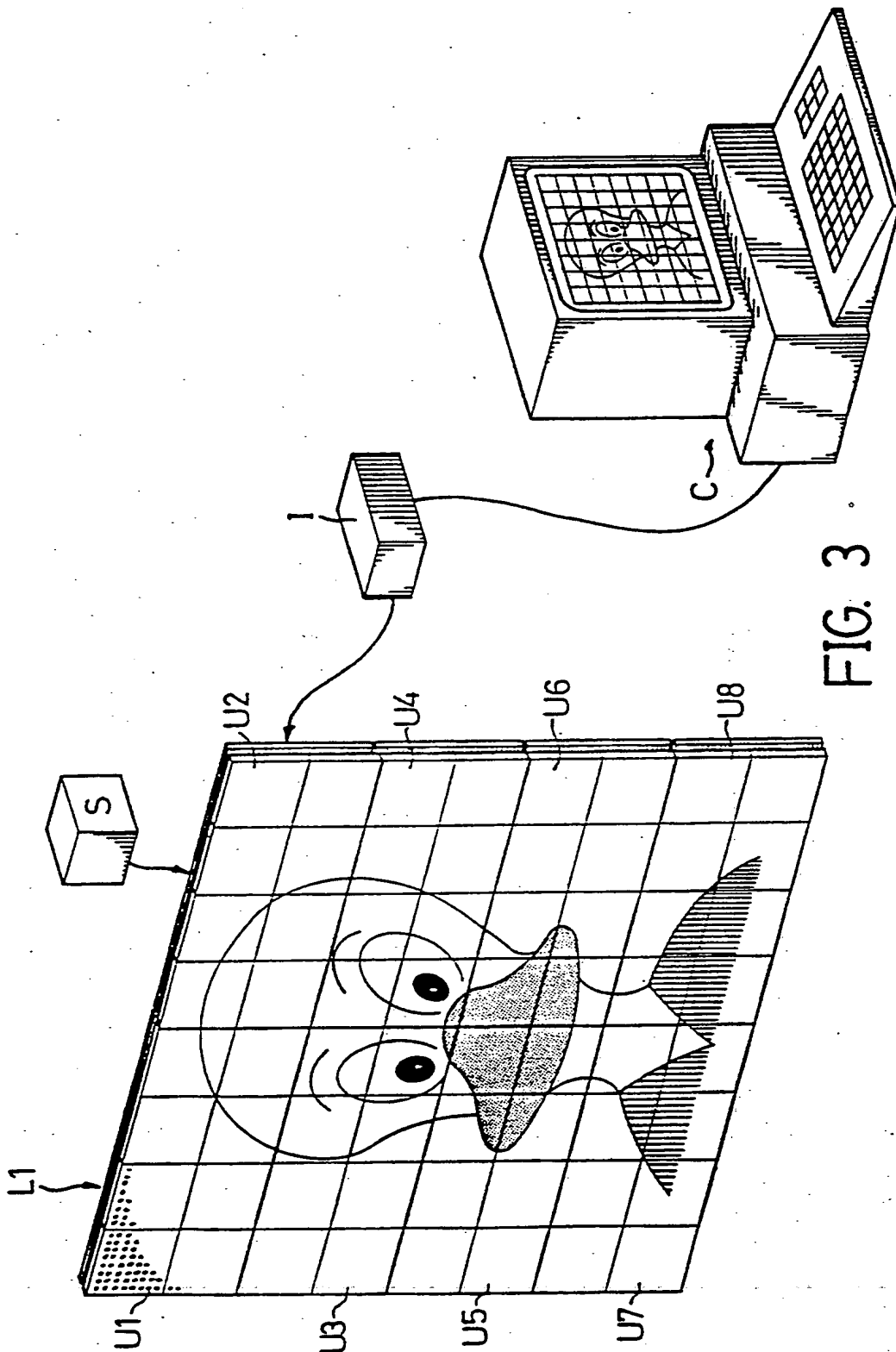


FIG. 3



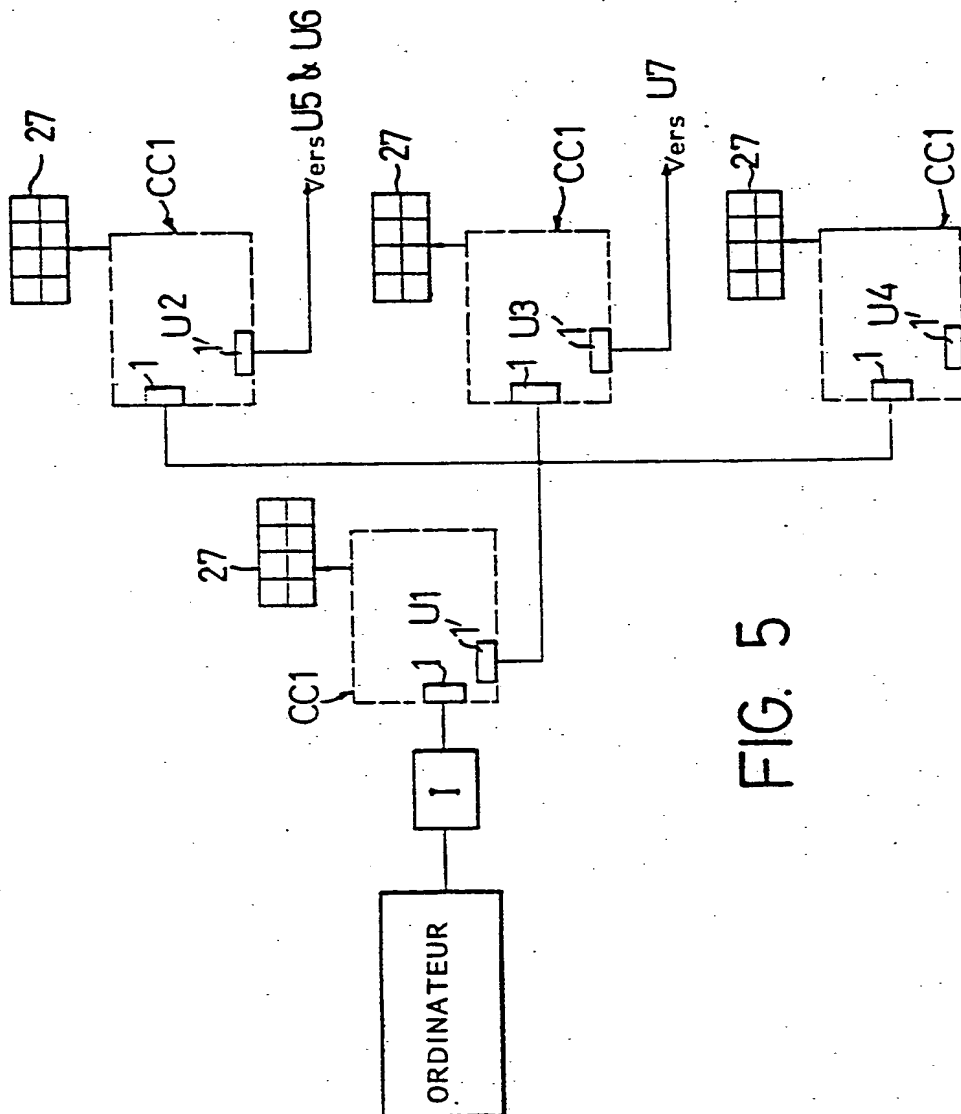


FIG. 5

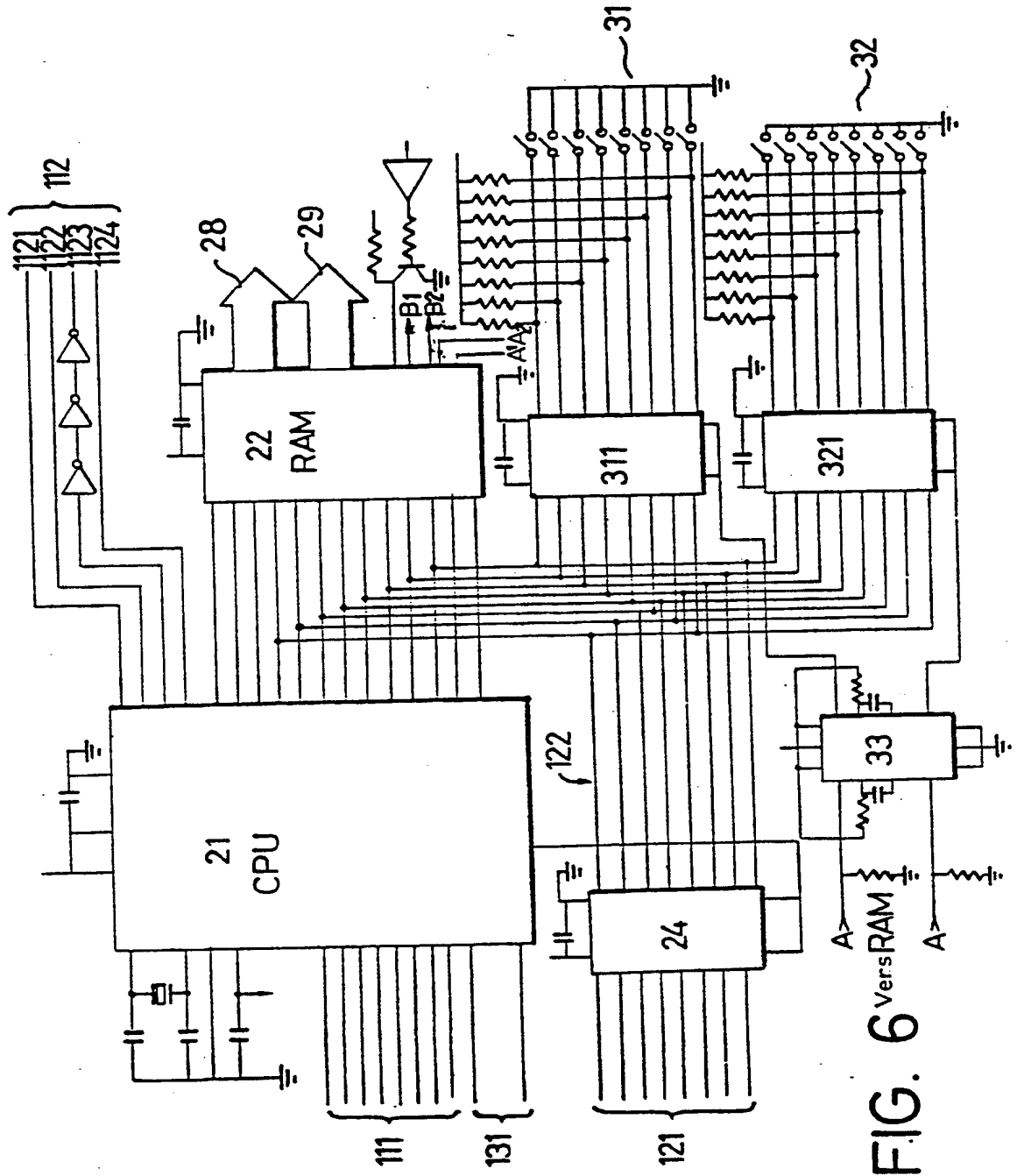
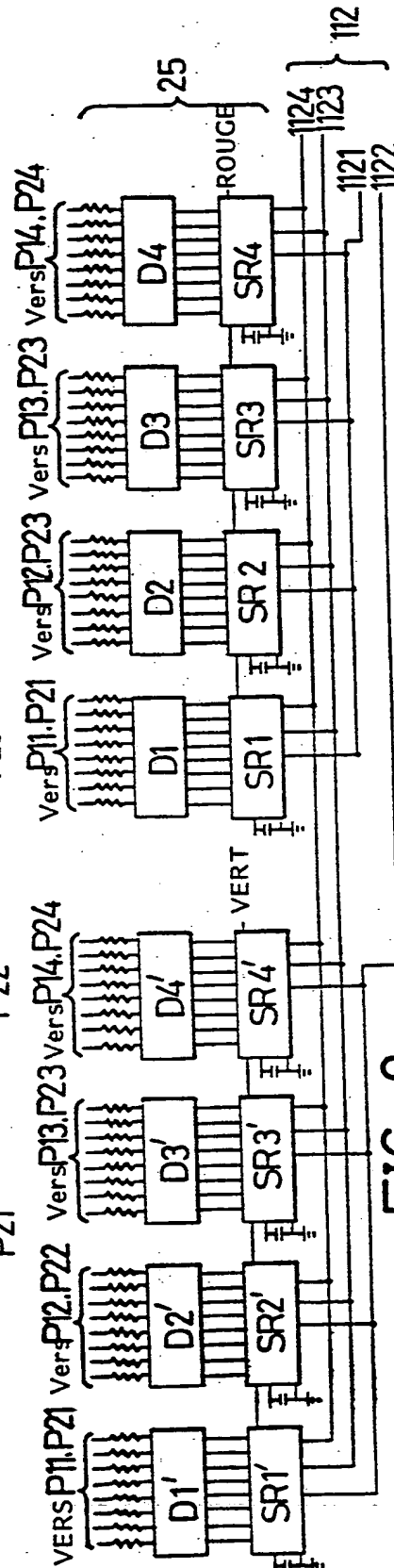
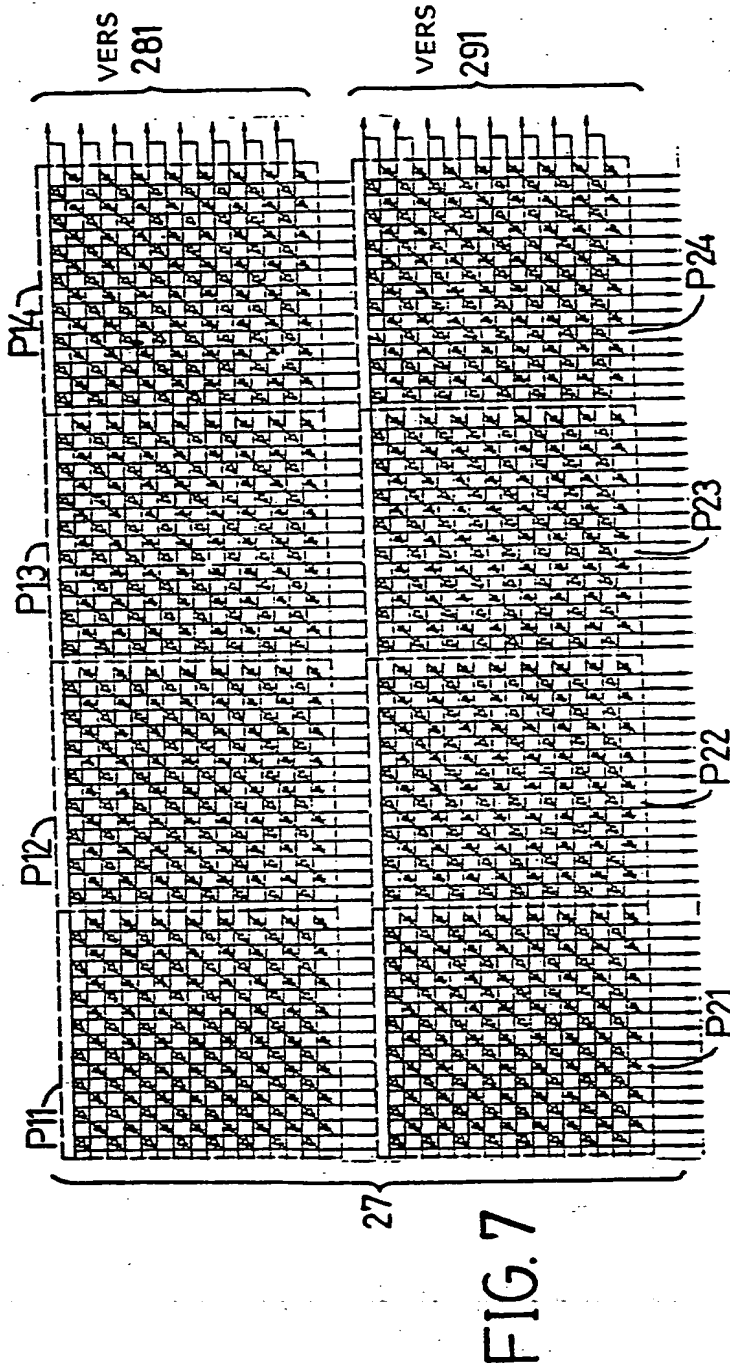


FIG. 6

9/12

2640791



10/12

2040791

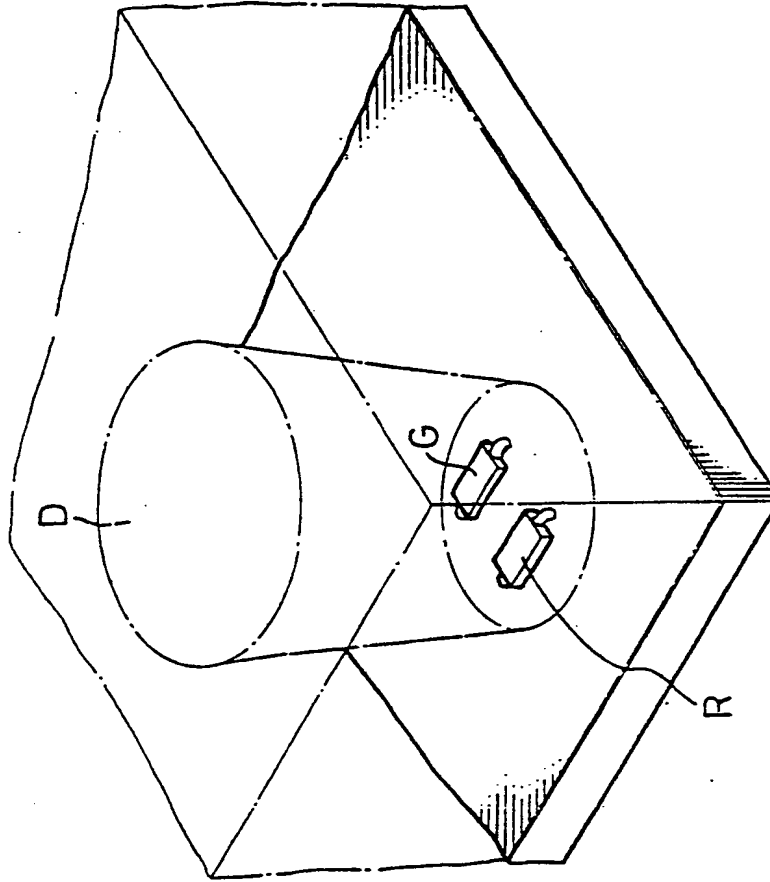


FIG. 9 ART ANTERIEUR

11/12

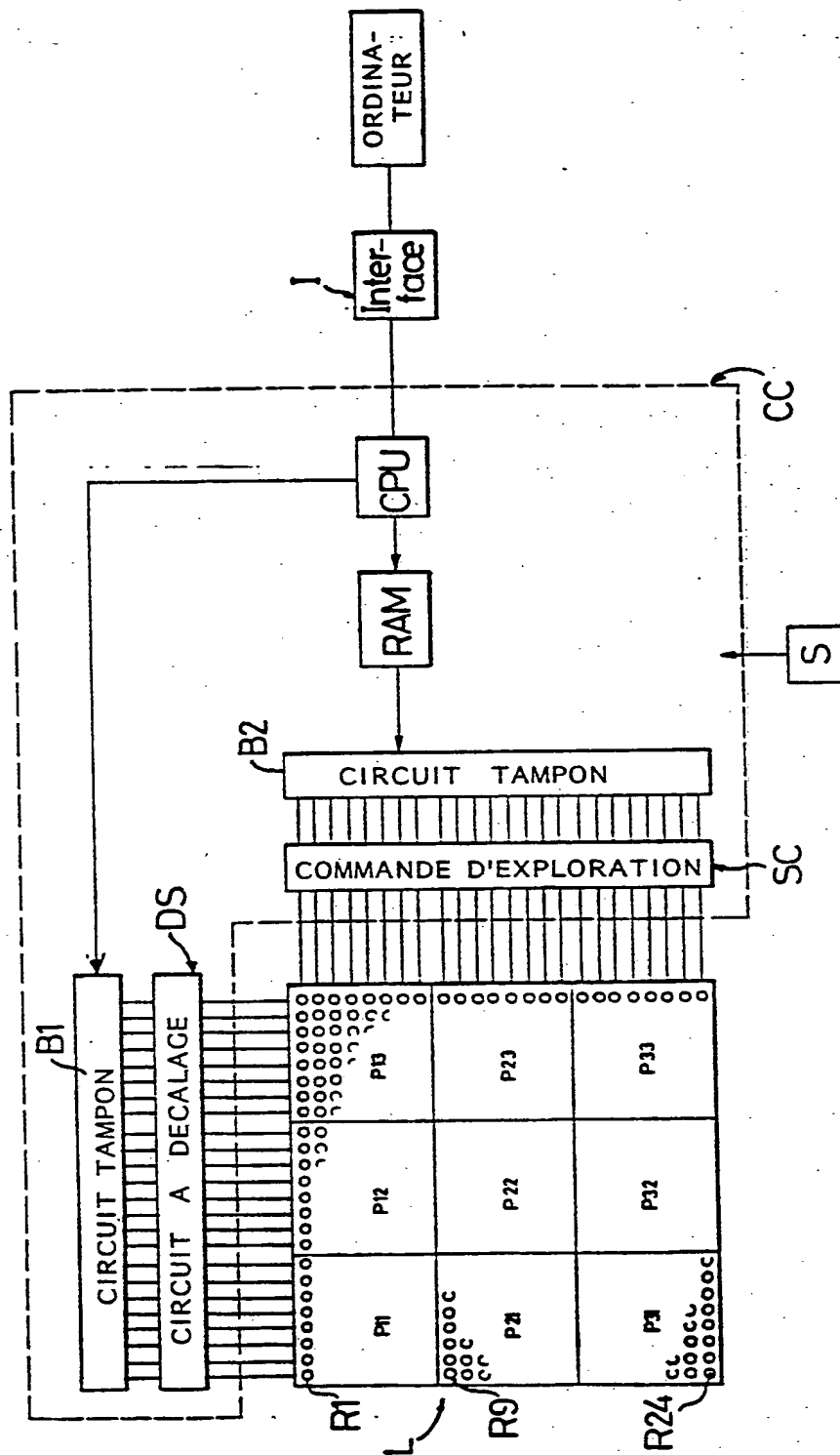


FIG. 10

ART ANTERIEUR

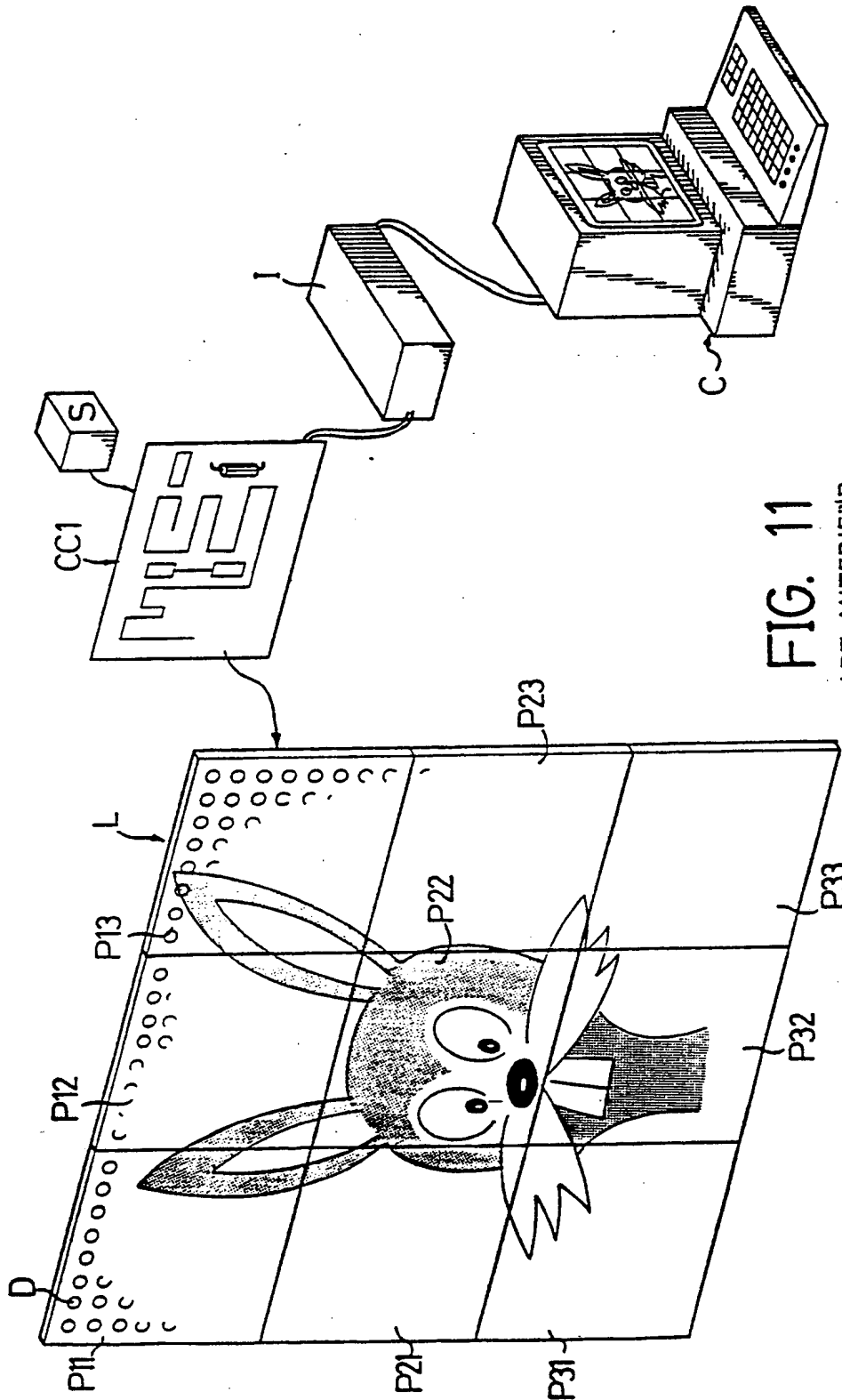


FIG. 11
ART ANTERIEUR

This Page Blank (uspto)